

Method For Block Prediction By Using Improved Direct Mode

Abstract:

The present invention provides a method for block prediction by using improved Direct Mode in motive image coding system. Said method obtains two different motion compensation blocks by using a forward and a backward motion vector, and predicts a current B image block to be encoded or decoded by interpolation predicting the above-mentioned blocks. Therefore, the precision of the predicted block can be increased and the coding efficiency is improved.

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 7/32



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03101657.X

[43] 公开日 2003 年 10 月 22 日

[11] 公开号 CN 1450812A

[22] 申请日 2003.1.13 [21] 申请号 03101657.X

[30] 优先权

[32] 2002.4.9 [33] KR [31] 19262/2002

[32] 2002.11.21 [33] KR [31] 72862/2002

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 全炳文

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

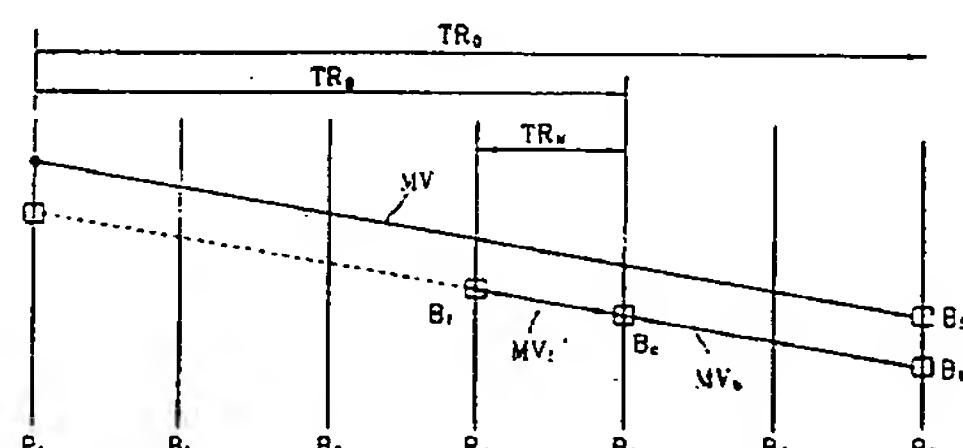
代理人 张天舒 袁炳泽

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称 采用改进直接模式的块预测方法

[57] 摘要

本发明公开了一种在运动图像编码系统中利用改进的直接模式的 B 图像块预测方法，该方法利用前向和后向运动矢量得到两个不同的运动补偿块，通过对上述块进行插值预测而预测当前即将编码或解码的 B 图像的块，因此，所预测的块的精确度可得到提高，编码效率也得到提高。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种使用改进的直接模式的块预测方法，该方法包含以下步骤：

5 第一步骤，计算当前将要编码或解码的B图像的直接模式前向和后向运动矢量；

第二步骤，使用由第一步骤所获得的直接模式前向和后向运动矢量来获得两个不同的运动补偿块；以及

10 第三步骤，通过对第二步骤所获得的两个不同的运动补偿块进行插值预测来预测当前将要编码或解码的B图像的块。

15 2. 根据权利要求1所述的方法，其中，由当前将要编码或解码的B图像的直接模式前向参考图像来得到第一步骤中的前向运动矢量，其中，直接模式前向参考图像是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量所指向的参考图像。

20 3. 根据权利要求1所述的方法，其中，由前向参考图像中最接近于即将编码或解码的B图像的参考图像来得到第一步骤中的前向运动矢量。

4. 根据权利要求1所述的方法，其中，由当前即将编码或解码的B图像的直接模式后向参考图像而得到第一步骤中的后向运动矢量。

25 5. 一种使用改进的直接模式的块预测方法，该方法包含以下步骤：

第一步骤，获得B图像的即将编码或解码的直接模式前向运动矢量；

第二步骤，获得B图像的即将编码或解码的直接模式后向运动矢量；

30 第三步骤，使用直接模式前向和后向运动矢量来获得两个不同的

运动补偿块；以及

第四步骤，利用各参考图像间的时间距离，对两个不同的运动补偿块进行插值预测，从而预测当前即将编码或解码的B图像的块。

5

6. 根据权利要求5所述的方法，其中，由即将编码或解码的B图像的直接模式前向参考图像而得到第一步骤中的前向运动矢量，其中，直接模式前向参考图像是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量所指向的参考图像。

10

7. 根据权利要求6所述的方法，其中，通过以下公式得到直接模式前向运动矢量，

$$MV_f = \frac{TR_B \times MV}{TR_D}$$

15

这里， MV_f 是指向直接模式前向参考图像的直接模式前向运动矢量， TR_B 是直接模式前向参考图像和当前B图像之间的时间距离， MV 是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量， TR_D 是直接模式前向参考图像和直接模式后向参考图像之间的时间距离。

20

8. 根据权利要求5所述的方法，其中，由前向参考图像中最接近于当前即将编码或解码的B图像的参考图像而得到第一步骤中的前向运动矢量。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，通过以下公式获得直接模式前向运动矢量，

$$MV_f = \frac{TR_N \times MV}{TR_D}$$

25

这里， MV_f 是指向离当前B图像最近的参考图像的直接模式前向运动矢量， TR_N 是离当前B图像最近的参考图像和当前B图像之间的时间距离， MV 是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量， TR_D 是直接模式前向参考图像和直接模式后向参考图像之间的时间距离，其中，直接模式前向参考图像是直接模式后向参考图像中的相同位置

块的运动矢量所指向的参考图像。

10. 根据权利要求5所述的方法，其中，由即将编码或解码的B图像的直接模式后向参考图像而得到第二步骤中的后向运动矢量。

5

11. 根据权利要求5所述的方法，其中，第四步骤通过以下公式来预测B图像的块，

$$B_c = B_f \times \frac{(TR_D - TR_B)}{TR_D} + B_b \times \frac{TR_B}{TR_D}$$

这里， B_c 是即将编码或解码的块的预测值， B_f 是由直接模式前向运动矢量得到的运动补偿块， B_b 是由直接模式后向运动矢量得到的运动补偿块， TR_D 是直接模式前向参考图像和直接模式后向参考图像之间的时间距离，以及 TR_B 是直接模式前向参考图像和当前B图像之间的时间距离，其中，直接模式前向参考图像是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量所指向的参考图像。

15

12. 根据权利要求5所述的方法，其中，第四步骤通过以下公式来预测B图像的块，

$$B_c = B_f \times \frac{(TR_D - TR_B)}{(TR_N + TR_D - TR_B)} + B_b \times \frac{TR_N}{(TR_N + TR_D - TR_B)}$$

这里， B_c 是即将编码或解码的块的预测值， B_f 是由指向最接近于当前B图像的参考图像的直接模式前向运动矢量而得到的运动补偿块， B_b 是由直接模式后向运动矢量得到的运动补偿块， TR_D 是直接模式前向参考图像和直接模式后向参考图像之间的时间距离， TR_B 是直接模式前向参考图像和当前B图像之间的时间距离，以及 TR_N 是离当前B图像最近的参考图像和当前B图像之间的时间距离，其中，直接模式前向参考图像是直接模式后向参考图像的相同位置块的运动矢量所指向的参考图像。

25

13. 一种使用改进的直接模式的块预测方法，该方法包含以下步骤：

第一步骤，获得B图像的即将编码或解码的直接模式前运动矢量；

第二步骤，获得B图像的即将编码或解码的直接模式后运动矢量；

第三步骤，使用直接模式的前向和后向运动矢量来获得两个不同的运动补偿块；以及

第四步骤，利用各参考图像间的显示顺序信息，通过对两个不同的运动补偿块进行插值预测，从而预测即将编码或解码的B图像的块。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中，由即将编码或解码的B图像的直接模式前向参考图像来得到第一步骤中的前向运动矢量，其中，直接模式前向参考图像是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量所指向的参考图像。

15. 根据权利要求14所述的方法，其中，通过以下公式得到直接模式前向运动矢量，

$$MV_f = \frac{TR_B \times MV}{TR_D}$$

这里， MV_f 是指向直接模式前向参考图像的直接模式前向运动矢量， TR_B 是直接模式前向参考图像和当前B图像之间的时间距离， MV 是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量，以及 TR_D 是直接模式前向参考图像和直接模式后向参考图像之间的时间距离。

16. 根据权利要求13所述的方法，其中，由前向参考图像中最接近于即将编码或解码的B图像的参考图像而得到第一步骤中的前向运动矢量。

17. 根据权利要求16所述的方法，其中，通过以下公式得到直接模式前向运动矢量，

$$MV_f = \frac{TR_N \times MV}{TR_D}$$

这里， MV_f 是指向离B图像最近的参考图像的直接模式前向运动矢量， TR_N 是离当前B图像最近的参考图像和当前B图像之间的时间距

离, MV是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量, 以及TR_d是直接模式前向参考图像和直接模式后向参考图像之间的时间距离, 其中, 直接模式前向参考图像是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量所指向的参考图像。

5

18. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 由当前将要编码或解码的B图像的直接模式后向参考图像来得到第二步骤中的后向运动矢量。

10 19. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 第四步骤通过以下公式来预测B图像的块,

$$B_c = B_f \times \frac{(T_b - T_c)}{(T_b - T_f)} + B_b \times \frac{(T_c - T_f)}{(T_b - T_f)}$$

15 这里, B_c是即将编码或解码的块的预测值, B_f是由直接模式前向运动矢量得到的运动补偿块, B_b是由直接模式后向运动矢量得到的运动补偿块, T_c是图像顺序计数值, 即分配给当前B图像的显示顺序信息, T_f是图像顺序计数值, 即分配给直接模式前向参考图像的显示顺序信息, 该前向参考图像是直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量所指向的参考图像, 以及T_b是图像顺序计数值, 即分配给直接模式后向参考图像的显示顺序信息。

20 20. 根据权利要求13所述的方法, 其中, 第四步骤, 通过以下公式来预测B图像的块,

$$B_c = B_f \times \frac{(T_b - T_c)}{(T_b - T_f)} + B_b \times \frac{(T_c - T_f)}{(T_b - T_f)}$$

25 这里, B_c是即将编码或解码的块的预测值, B_f是由直接模式前向运动矢量得到的运动补偿块, B_b是由直接模式后向运动矢量得到的运动补偿块, T_c是图像顺序计数值, 即分配给当前B图像的显示顺序信息, 如果由离B图像最近的参考图像得到直接模式前向运动矢量, 则T_f是图像顺序计数值, 即分配给离B图像最近的参考图像的显示顺序信息, 以及T_b是图像顺序计数值, 即分配给直接模式后向参考图像的显示顺序信息。

采用改进直接模式的块预测方法

5 技术领域

本发明涉及运动图像编码系统，尤其涉及一种使用改进直接模式的B图像块预测方法。

背景技术

10 在运动图像编码系统中，使用B图像的一个优点在于比任何其它预测模式（前向预测，后向预测，双向预测和帧内预测等等）更多地选择了不增加额外信息的直接预测模式。因此，运动图像编码系统使用B图像时的编码效率比仅使用P图像时的编码效率高。

15 在B图像中，使用直接模式的块预测方法，以计算前向运动矢量和后向运动矢量，作为直接模式的后向参考图像中相同位置块的运动矢量的缩放版本；使用上述运动矢量而获得两个不同的运动补偿块；以及通过平均两个运动补偿块来最终获得预测块。

20 参考图1，下文将更详细地描述如上所述的使用直接模式的块预测方法。

25 图1显示了一个图像模式，以解释现有技术中的采用直接模式的块预测方法。如图1所示，该图像模式包含：使用仅仅由同一图像内的解码采样而来的预测而进行编码的I图像（未显示），利用由先前解码的参考图像而来的最多一个运动矢量，通过帧间预测而进行编码的P图像P1、P4和P7，以及通过由先前解码的参考图像而来的两个帧内预测块而进行编码的B图像B2、B3、B5和B6。

30 另外，为方便起见，下文将首先描述图1所示的参数。TR_D表示

在直接模式前向参考图像P1和直接模式后向参考图像P7之间的时间距离， TR_B 表示在直接模式前向参考图像P1和当前B图像B5之间的时间距离，MV表示直接模式后向参考图像P7中相同位置块的运动矢量， MV_f 表示指向直接模式前向参考图像的直接模式前向运动矢量，以及 MV_b 表示指向直接模式后向参考图像的直接模式后向运动矢量。这里，直接模式前向参考图像是指直接模式后向参考图像中相同位置块的运动矢量所指向的参考图像。

下文将使用上述参数来描述直接模式的块预测方法。

10

首先，通过使用以下公式（1），根据直接模式后向参考图像P7中相同位置块B_s的运动矢量MV，得到直接模式前向运动矢量MV_f。

15

此外，通过使用以下公式（2），根据直接模式后向参考图像（P7）中的相同位置块B_s的运动矢量MV，得到直接模式后向运动矢量MV_b。

20

从而，使用由公式（1）和（2）计算的 MV_f 和 MV_b 对块 B_f 和 B_b 进行运动补偿，然后，通过以下公式（3）平均这两个块，得到B图像当前块 B_c 的预测值 B'_c 。

25

然而，根据现有技术的直接模式块预测方法，根据直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量来得到直接模式前向运动矢量，因此，所得到的值只是近似值，不是B图当前块的精确运动矢量。

5

另外，根据现有技术的直接模式块预测方法，即使时间上接近于B图像的参考图像非常相似于B图像，也使用两个不同运动补偿块的平均值来进行块预测，而不考虑参考图像之间的时间距离。因此，预测块的准确度较低。

10

尤其是，在具有淡出场景的序列中，因为连续B图像的亮度可以逐渐变暗或逐渐变亮，通过简单地平均两个运动补偿块而获得的预测值与原始值之间存在着很大的差值，从而整个系统的编码效率非常低。

15

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种使用直接模式的块预测方法，该方法由直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量而获得直接模式前向运动矢量，并且对两个不同的运动补偿块进行插值预测而获得当前要编码的B图像的预测块，从而提高编码效率。

20

另外，本发明的另一个目的在于提供一种使用直接模式的块预测方法，由最接近于当前B图像的参考图像而获得直接模式前向运动矢量，并通过对两个不同的运动补偿块进行插值预测而获得当前要编码的B图像的预测块，从而改善了预测块的准确度并提高了编码效率。

25

如这里所体现和广泛描述的那样，为达到本发明的目的，本发明提供一种改进的直接模式块预测方法。该方法包含以下步骤：第一步骤，计算B图像中当前块的直接模式前向和后向运动矢量；第二步骤，利用第一步骤所获得的前向和后向运动矢量来获得运动补偿块；以及第三步骤，对第二步骤所获得的运动补偿块进行插值预测，从而对B图像中当前即将编码（解码）的块进行预测。

30

由以下的详细说明，结合附图，本发明的上述和其它目的、特征、

方面和优点会变得更加清楚。

附图说明

附图帮助更好地理解本发明，并在此结合构成本申请的一部分，
5 附图说明本发明的实施例并和说明书一起解释本发明的原理，附图
中：

图 1 显示了一个图像模式，用于描述现有技术的直接模式块预测
方法；

图 2 显示了一个图像模式，用于描述本发明的直接模式块预测方
10 法；

图 3 显示了一个图像模式，用于描述本发明实施例的插值预测方
法；以及

图 4 显示了一个图像模式，用于描述本发明另一实施例的插值预
测方法。

优选实施例说明

下文将详细描述本发明的优选实施例，该优选实施例是指附图中
所显示的实施例。

20 在本发明的直接模式块预测方法中，由直接模式后向参考图像中
的相同位置块的运动矢量来计算直接模式前向运动矢量和后向运动矢
量，使用上述运动矢量来得到两个运动补偿块，最后，通过对两个运
动补偿块进行插值来得到预测块。

25 另外，在本发明的使用直接模式的块预测方法中，由直接模式后
向参考图像来计算得到后向运动矢量，由前向参考图像中最接近于当
前B图像的参考图像来计算直接模式前向运动矢量，以及由上述运动
矢量来得到运动补偿块，最后，通过对该两个运动补偿块进行插值而
获得预测块。

参考附图，下文将描述本发明的实施例。

图2显示了一个图像模式，以说明本发明的直接模式块预测方法。如图2所示，该图像模式包含：使用仅仅由同一图像内的解码采样而来的预测而编码的I图像（未显示），利用由先前解码的参考图像而来的最多一个运动矢量，通过帧间预测而编码的P图像P1、P4和P7，以及通过由先前解码的参考图像而来的两个帧间预测块而编码的B图像B2、B3、B5和B6。

为方便起见，下文将首先描述图2所示的参数。 TR_D 表示直接模式前向参考图像P1和直接模式后向参考图像P7之间的时间距离， TR_B 表示直接模式的前向参考图像P1和当前B图像B5之间的时间距离， TR_N 表示最接近于当前B图像的参考图像P4和当前B图像B5之间的时间距离，MV表示直接模式后向参考图像P7中的相同位置块的运动矢量， MV_f 表示指向最接近于当前B图像的参考图像P4的直接模式前向运动矢量，以及 MV_B 表示指向直接模式后向参考图像P7的直接模式后向运动矢量。

此时，在对当前B图像进行编码（或解码）之前，在对直接模式后向参考图像进行编码（或解码）的过程中，得到直接模式后向参考图像P7中的相同位置块B_c的运动矢量MV。

下文将描述如上构建的本发明的直接模式块预测方法。

根据以下公式（4）可得到指向参考图像P4的前向运动矢量MV_f⁴，该参考图像在前向参考图像中具有最短的时间距离。

此外，根据使用现有技术的以下公式（2）可获得指向直接模式

后向参考图像P7的后向运动矢量MV_b。

因此，使用由公式（2）和公式（4）计算的运动矢量 MV_f' 和 MV_b 可获得运动补偿块 B_f 和 B_b 。

另一方面，根据上述两运动补偿块 B_f 和 B_b ，可获得块 B_c 的预测值 B_c' 。此时，B图像的位置可以更接近于含有运动补偿块 B_f 的参考图像和含有运动补偿块 B_b 的直接模式后向参考图像中的一个。

本发明的使用直接模式的块预测方法可应用于图1和图2，因此，含有运动补偿块 B_i 的参考图像是直接模式前向参考图像（例如，图1中的P1图像）或是离B图像最近的参考图像（例如，图2中的P4图像）。

另外，在具有淡出场景的序列中，连续B图像的亮度可逐渐变暗或逐渐变亮，因此，象现有技术那样通过简单平均两个运动补偿块 B_f 和 B_b 而得到的预测值与实际原始值之间有较大的差异。因此，其编码效率显著降低。

因此，本发明使用直接模式的块预测方法执行插值预测，考虑当前B图像和含有运动补偿块 B_f 的参考图像（即，直接模式前向参考图像或离B图像最近的参考图像）之间的时间距离，并考虑当前B图像和直接模式后向参考图像之间的时间距离，从而改善直接模式的预测块的准确度。

如图3所示，如果使用现有技术而得到直接模式前向运动矢量，直接模式运动补偿块 B_f 存在于前向参考图像P1中，直接模式运动补偿块 B_b 存在于后向参考图像P7中，则执行以下公式（5）所示的插值预测。这里， TR_p 指直接模式前向参考图像P1和直接模式后向参考图像P7

之间的时间距离， TR_B 指直接模式前向参考图像P1和当前B图像B5之间的时间距离。尤其是，当B图像位于直接模式前向参考图像和直接模式后向参考图像之间的中点时，该插值预测方法包括与现有技术一样的平均计算。

5

另外，如图4所示，当根据本发明而获得直接模式前向运动矢量时，运动补偿块B_f存在于离当前B图像最近的参考图像P4中，运动补偿块B_b存在于直接模式后向参考图像P7中。因此，执行以下公式（6）进行插值预测。这里，TR_D指直接模式前向参考图像P1和直接模式后向参考图像P7之间的时间距离，TR_B指直接模式前向参考图像P1和当前B图像之间的时间距离，TR_N指离当前B图像最近的参考图像P4和当前B图像之间的时间距离。

15

$$B_c = B_f \times \frac{(TR_D - TR_B)}{(TR_N + TR_D - TR_B)} + B_b \times \frac{TR_N}{(TR_N + TR_D - TR_B)} \dots\dots(6)$$

另一方面，使用图像顺序计数值，即显示顺序信息，表示各个图像。

20

因此，利用各图像的图像顺序计数值，即显示顺序信息，公式（5）和公式（6）可用以下公式（7）表示。这里， T_c 是图像顺序计数值，即指定给当前B图像的显示顺序信息， T_f 是图像顺序计数值，即指定给直接模式前向参考图像的显示顺序信息，或通过公式（4）而得到前向运动矢量时，是一个图像顺序计数值，即分配给离B图像最近的参考图像的显示顺序信息，以及 T_b 是一个图像顺序计数值，即分配给直接模式后向参考图像的显示顺序信息。

25

5

如上所述，根据本发明，根据直接模式后向参考图像中的相同位置块的运动矢量而得到直接模式前向运动矢量，以及通过对运动补偿块值进行插值预测而得到将要进行编码的B图像的预测块。因此，与现有技术相比，本发明的编码效率得到提高。

10

另外，根据本发明，根据离即将被编码（或解码）的B图像最近的参考图像和与B图像相似的参考图像可得到直接模式前向运动矢量，以及通过对来自于直接模式的上述前向运动矢量和后向运动矢量的运动补偿块进行插值预测而获得B图像的预测块。因此，预测块的准确度可得到提高，并且编码效率也可得到提高。

15

在不脱离本发明的精神或本质特征的情况下，本发明可以实施为多种形式，还应该理解，除非另外特别说明，以上实施例不限于上述的任何细节，而应在权利要求所限定的精神和范围内广义地解释，因此，所附的权利要求涵盖所有落在权利要求的界限或其等同物内的变化和改进。

图1
现有技术

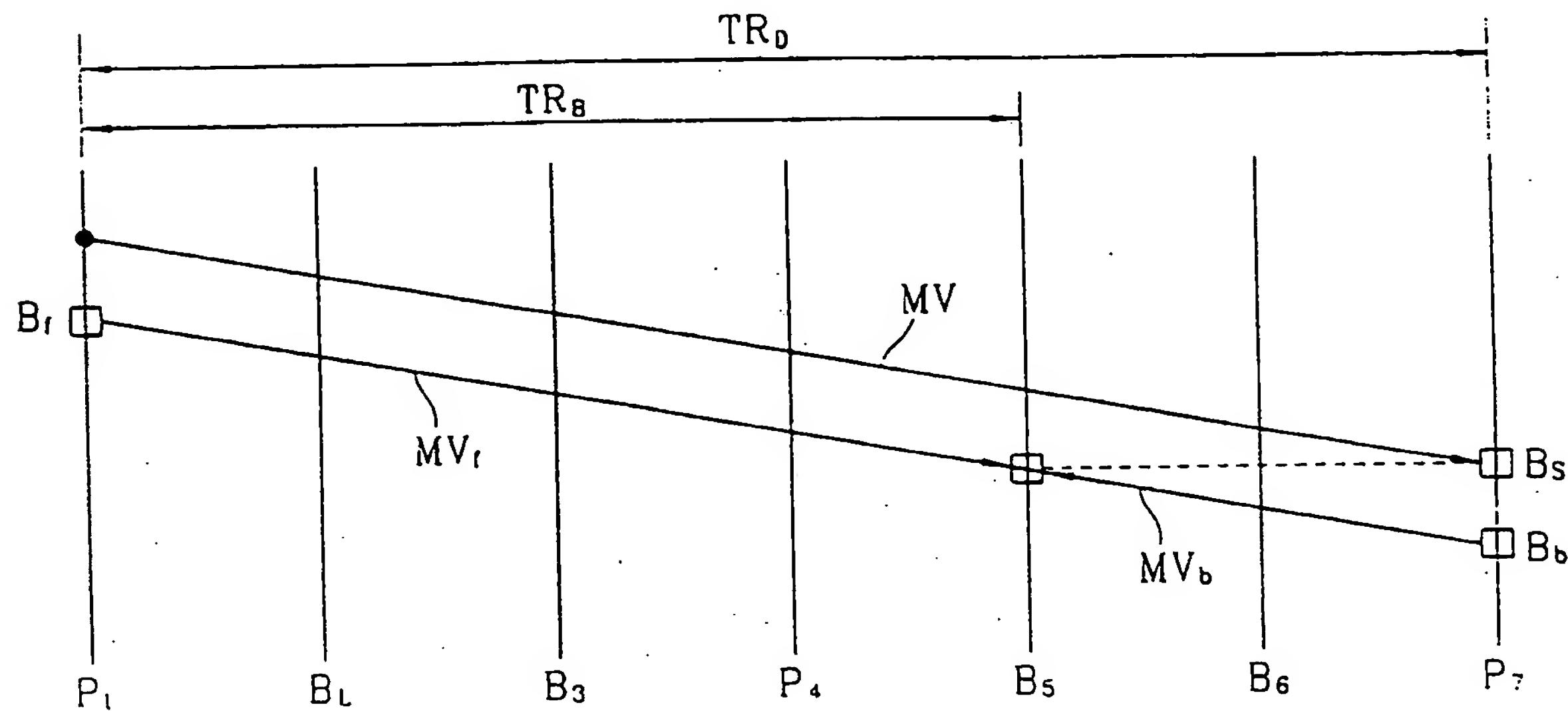


图2

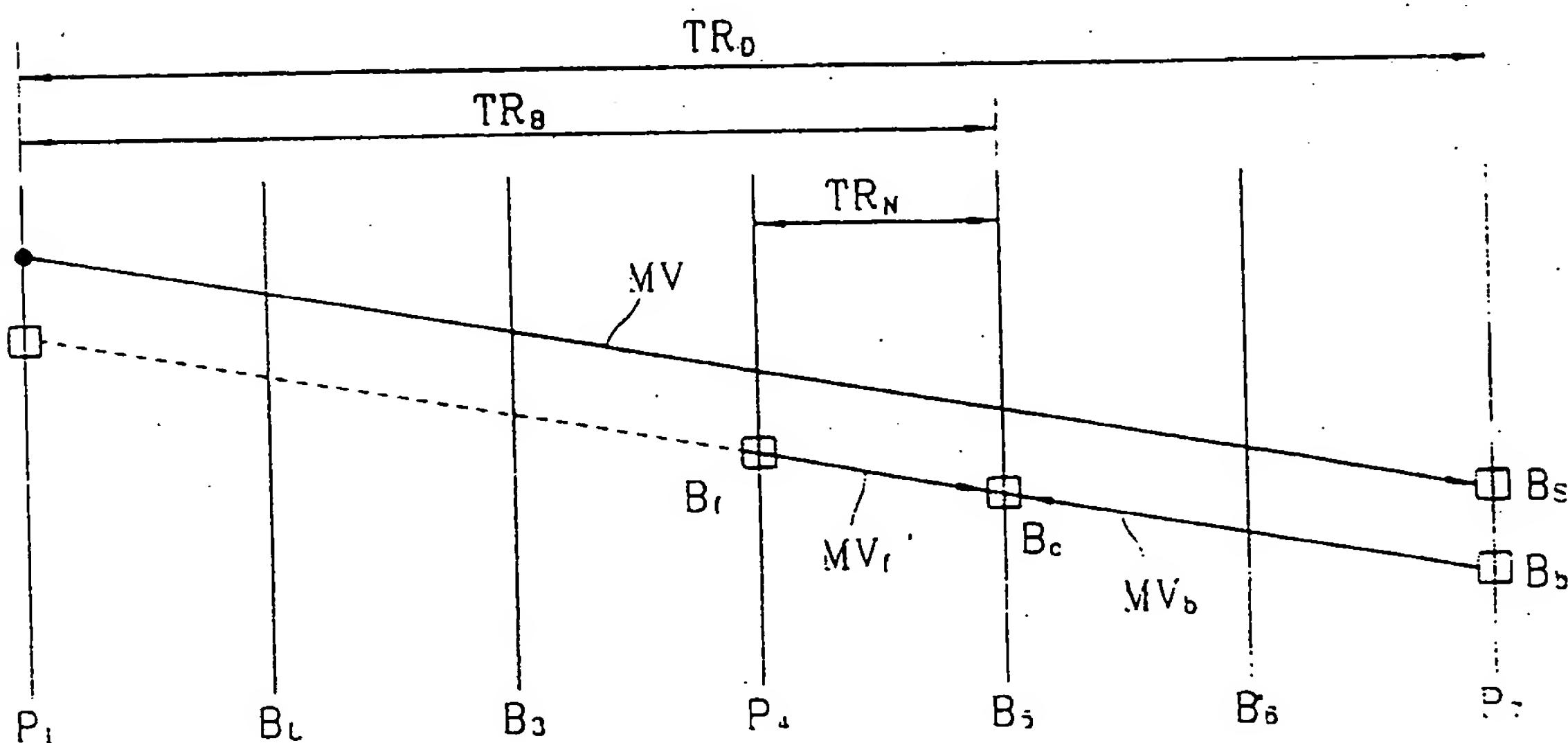
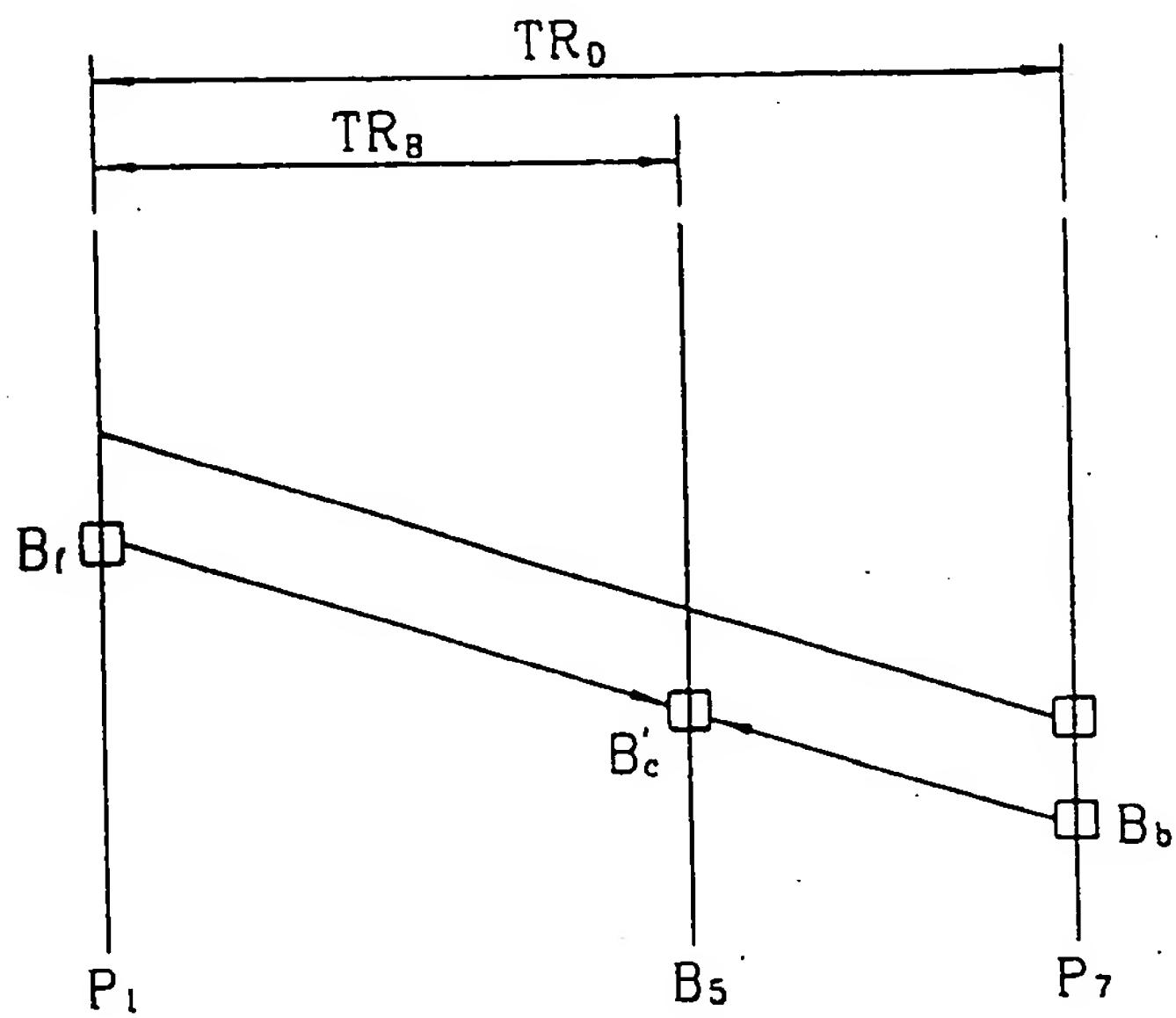


图3**图4**